

DERWENT-ACC-NO: 2000-275391

DERWENT-WEEK: 200024

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Manufacturing method for outer ring  
of constant velocity joint

PATENT-ASSIGNEE: TOYODA MACHINE WORKS LTD[TOZK]

PRIORITY-DATA: 1998JP-0251765 (August 24, 1998)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
JP 2000061576 A		February 29, 2000	N/A
005	B21K	001/14	

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
JP2000061576A		N/A	
1998JP-0251765		August 24, 1998	

INT-CL (IPC): B21J005/06, B21K001/14 , F16D003/20 ,  
F16D003/205

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2000061576A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The method involves forming a cup shaped section, which will serve as the outer ring, on a material. The cup shaped section has an opening having a thin inner diametral surface. Track grooves, for engagement with rolling elements of the inner ring, are formed alternately along the inner surface of the cup shape section.

USE - For molding outer ring of constant velocity joint.

ADVANTAGE - Controls generation of unevenness at inner periphery of cup shaped section during forming of track grooves at same inner periphery. Enables accurate processing of track groove without requiring cutting finish on opening edge of cup shaped section. Enhances plastic working of outer ring. Enables outer ring to be installed with inner ring without making inner ring abut outer ring opening edge.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the step by step schematic diagrams of an outer ring manufacturing process.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/4

TITLE-TERMS: MANUFACTURE METHOD OUTER RING CONSTANT VELOCITY JOINT

DERWENT-CLASS: P52 Q63

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2000-206788

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-061576

(43)Date of publication of application : 29.02.2000

(51)Int.Cl.

B21K 1/14  
 B21J 5/06  
 F16D 3/20  
 F16D 3/205

(21)Application number : 10-251765

(71)Applicant : TOYODA MACH WORKS LTD

(22)Date of filing : 24.08.1998

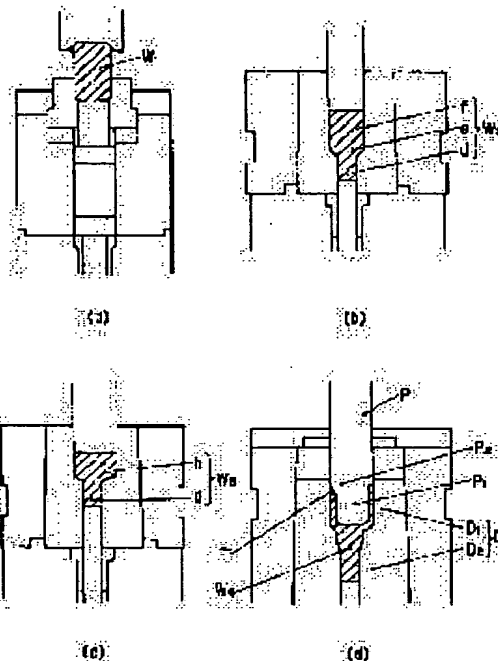
(72)Inventor : AOYAMA HIROSHI  
TAMURA YUJI

## (54) MANUFACTURE OF OUTER RING PART IN CONSTANT VELOCITY UNIVERSAL JOINT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To uniformize the whole periphery of an opening edge part in an outer ring part in an inner diameter surface part and track groove bottom part having large working rate with a backward extrusion so as to restrain the unevenness.

**SOLUTION:** A blank is preformed into a first preform W1 of a column having chamfer shape at the front end surface and a desirable diameter, with an upsetting. The first intermediate preform is formed into a second intermediate preform W2 composed of a front end small diameter part (d), intermediate tapered part (e) and back end large diameter part (f) with a frontward shaft extrusion. The second intermediate preform is formed into a third intermediate preform W3 composed of a small diameter part (g) for shaft portion and an outer circumference shaped large diameter part (h) with the upsetting. The third intermediate preform is formed into a fourth intermediate preform W4, in which the track groove surface and the inner diameter surface engaged with the rolling body in an inner ring part are alternately disposed on the inner peripheral surface in the circumferential direction and the inner diameter surface is almost matched with the desirable shape of the outer ring part forming the reverse tapered surface of widening outward at the opening edge part. The fourth intermediate preform is formed into the finish dimension and shape of the outer ring part with an ironing.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-61576

(P2000-61576A)

(43)公開日 平成12年2月29日(2000.2.29)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
B 2 1 K	1/14	B 2 1 K 1/14	A 4 E 0 8 7
B 2 1 J	5/06	B 2 1 J 5/06	A
F 1 6 D	3/20	F 1 6 D 3/20	J
	3/205	3/205	M

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-251765

(22)出願日 平成10年8月24日(1998.8.24)

(71)出願人 000003470

豊田工機株式会社

愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地

(72)発明者 青山 裕志

愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 豊田工  
機株式会社内

(72)発明者 田村 祐司

愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 豊田工  
機株式会社内

(74)代理人 100093539

弁理士 遠藤 善二郎 (外1名)

Fターム(参考) 4E087 AA08 AA10 CA22 CA24 CA25

CA33 DB06 EC18 EC22 EC37

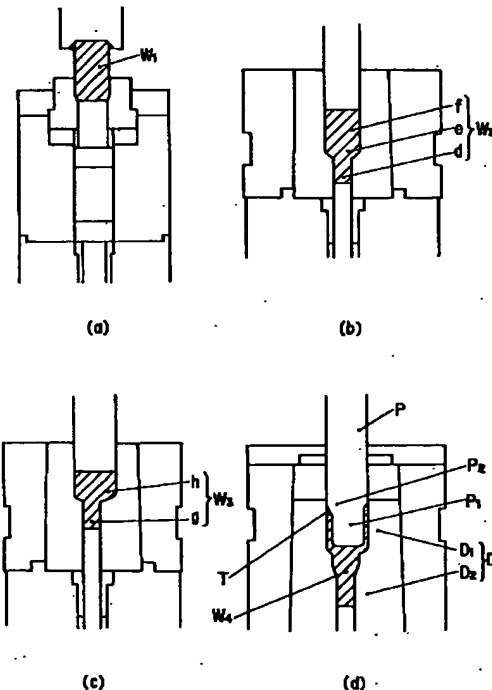
HA23

(54)【発明の名称】 等速形自在軸継手における外輪部の製造方法

(57)【要約】

【課題】 等速形自在軸継手の外輪部の塑性加工における改良

【解決手段】 等速形自在軸継手における内径部と転動体が係合するトラック溝部が円周方向に交互に列設されたカップ形状の外輪部を製造する方法は、素材を据え込みにより、先端面取り形状の所望径の円柱体である第1中間素材W<sub>1</sub>に予備成形し、第1中間素材を前方軸押しにより、先端小径部d、中間テーパ部e及び後端大径部fからなる第2中間素材W<sub>2</sub>に成形し、第2中間素材を据え込みにより、軸部分となる小径部gと外輪部分の外周形状の大径部hとから成る第3中間素材W<sub>3</sub>に成形し、第3中間素材を前方軸押し・後方容器押しとの組合せ押しにより、内輪部の転動体が係合するトラック溝面及び内径面が円周方向で交互に内周面に配列され、且つ内径面が開口端縁部において外拡がりのテーパ面となっている外輪部の所望形状に略一致する第4中間素材W<sub>4</sub>を形成し、第4中間素材をしごきにより外輪部の仕上げ寸法・形状に成形する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 素材を前方軸押し・後方容器押し出しの組合せ押し出し及びしごきにより、内輪部の転動体が係合するトラック溝面及び内径面が円周方向で交互に内周面に配列され、且つ開口端縁部における内径面域が肉薄である形状にカップ形状部を成形する等速形自在軸継手の外輪部の製造方法。

【請求項2】 開口端縁部における内径面域が肉薄である形状は、内径面が開口端縁部において外拡がりのテーパ面となっている形状である請求項1に記載の等速形自在軸継手の外輪部の製造方法。

【請求項3】 等速形自在軸継手における内径部と転動体が係合するトラック溝部が円周方向に交互に列設されたカップ形状部をもつ外輪部を製造する次の工程を含む製造方法。

(1) 素材を据え込みにより、所望径の円柱体である第1中間素材に予備成形する。

(2) 第1中間素材を前方軸押し出しにより、先端小径部、中間テーパ部及び後端大径部からなる第2中間素材に成形する。

(3) 第2中間素材を据え込みにより、軸部分となる小径部と外輪部分の外周形状の大径部とから成る第3中間素材に成形する。

(4) 第3中間素材を前方軸押し・後方容器押し出しの組合せ押し出しにより、内輪部の転動体が係合するトラック溝面及び内径面が円周方向で交互に内周面に配列され、且つ内径面が開口端縁部において外拡がりのテーパ面となっている外輪部の所望形状に略一致する第4中間素材を形成する。

(5) 第4中間素材をしごきにより外輪部の仕上げ寸法・形状に成形する。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、転動体を支持した内輪部と転動体に係合する外輪部とから構成される等速形自在軸継手の外輪部の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の技術による転動体を支持した内輪部と転動体に係合する外輪部とから構成される等速形自在軸継手の外輪部を鍛造としごきにより製造する製造方法には、例えば特公昭64-1220号公報及び特公平2-54171号公報に開示されているような方法がある。

【0003】特公昭64-1220号公報に開示されている方法では、トラック溝部や内径部を形成するように鍛造されたカップ状内輪部分をしごき加工で仕上げるのに際し、トラック溝部と内径部との肉厚の差により端縁部の軸線方向の不揃いを防止するために、トラック溝部と内径部との肉厚に予め差をつけてカップ状素材を鍛造しておき、軸方向伸び量を略一定にしている。又、特公

平2-54171号公報に開示されている方法では、均等厚肉部、均等薄肉部、厚肉から薄肉への変化部の各部のしごき率が均一になるようにして、軸方向伸び量を略一定にしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】特公昭64-1220号公報に開示されている方法では、トラック溝底部、トラック溝部、内径面部のしごき率に大きな差異が生じるため、これらを均一なしごき率でしごき加工を行う一般的な工法と比較して、精度を必要とするトラック溝部（トラック溝面）の精度が悪化する。

【0005】そして、ローラとの接点となるトラック溝部の強度を確保するために、トラック溝底部よりもトラック溝部の肉厚を厚くする必要があるが、内径面部の肉厚を厚くした方が外輪の成形性が良い。又、内径面部の肉厚を厚くした方が外輪の外形形状がなだらかになるため、ブーツ組付け時のシール性も確保し易い。しかし、上記公報に開示されている方法では、トラック溝部及び内径面部の肉厚を薄くし、トラック溝底部の肉厚を厚くしているため、トラック溝部の強度及び外輪の成形性が悪く、又、ブーツのシール性も悪い。

【0006】特公平2-54171号公報に開示されている方法では、全周でしごき率が均一でありトラック溝部の精度の悪化はなく、又、外形形状が円筒状であるため成形性及びブーツのシール性は良いが、次のような問題がある。円柱素材を後方押し出しによりカップ状の中間素材に成形する際に、この中間素材の肉厚に差があるため、加工率の差により薄肉部（トラック溝底部）が軸方向に延びてしまう。従って、この中間素材を全周均一なしごき率でしごき加工を行っても、元々の中間素材の端面が軸方向に不揃いであるため、しごき加工後の端面は揃わない。

【0007】又、上記の従来の技術における2つの方法では、開口端縁に面取り部を切削加工しなければならない。つまり、上記の2つの方法では、カップ状の外輪部分の端縁部の軸線方向の不揃いを防止するためにトラック溝部と内径部との肉厚に予め差をつけているだけであり、それで製造された外輪部は、等速形自在軸継手の屈曲において内輪部の軸部分が外輪部分の開口端縁に当接干渉するので、屈曲角が制限され、屈曲角を大きくするためには、外輪部分の開口端縁の当接干渉域を削り取らねばならない。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】この発明による等速形自在軸継手における内径部と転動体が係合するトラック溝部が円周方向に交互に列設されたカップ形状部をもつ外輪部材を製造する方法は、次のような工程を含んでいる。

【0009】(1) 素材を据え込みにより、所望径の円柱体である第1中間素材に予備成形する。

(2) 第1中間素材を前方軸押しにより、先端小径部、中間テーバ部及び後端大径部からなる第2中間素材に成形する。

(3) 第2中間素材を据え込みにより、軸部分となる小径部と外輪部分の外周形状の大径部とから成る第3中間素材に成形する。

【0010】(4) 第3中間素材を前方軸押し・後方容器押し出しの組合せ押し出しにより、内輪部の転動体が係合するトラック溝面及び内径面が円周方向で交互に内周面に配列され、且つ内径面が開口端縁部において外拡がりのテーバ面となっている外輪部の所望形状に略一致する第4中間素材を形成する。

(5) 第4中間素材をしごきにより外輪部の仕上げ寸法・形状に成形する。

【0011】

【発明の実施の形態】この発明の実施の形態における転動体を支持した内輪部と転動体に係合する外輪部とから構成される等速形自在軸継手の外輪部、即ち内径面と転動体が係合するトラック溝面とが円周方向で交互に内周面に形成されたカップ体(外輪部分)と軸部分とからなるを備えた外輪部の製造方法について図面に従って説明する。

【0012】トリボード形軸継手である等速形自在軸継手は、図1及び図2に示すようにカップ状の外輪部分1と軸部分2とが結合して形成された外輪部Aと、ローラ等の転動体を回転自在に外周面に支持した内輪部分3と軸部分4とが結合して形成された内輪部Bとから構成されている。

【0013】即ち、外輪部分1内に内輪部分3が挿入され、外輪部分1の内周面に平行に列設された軸線方向の各トラック溝部11に内輪部分3に支持された転動体が係合されている。図示の例では、内輪部Bは、軸部分4の先端部に嵌着された環体31の外周面から円周等間隔(120度間隔)で放射方向に突出した3本の耳軸32の夫々に転動体である球面ローラ33が回転自在に支持されて構成されている。

【0014】外輪部Aの外輪部分1は、転動体が係合するトラック溝面11aを形成するトラック溝部11と内径面12aを形成する内径面部12とが円周方向で交互に内周面に配列されている。図示の例では、トラック溝部11と内径面部12が3箇所ずつ形成されているので、外輪部分1の断面がクローバ状である。(図2参照)

【0015】しかも、等速形自在軸継手における屈曲状態で、内径面部12の開口端縁部が内輪部分3に結合した軸部分4に当接干渉しないように、内径面部12の開口端縁部は肉薄となっている。例えば、図示の例のように、外輪部分1の内径面12aは、開口端縁部でテーバ面13となっている。

【0016】上記の外輪部材1は、プレスにより下記の

工程で製造される。

第1工程：丸鋼から適宜の長さに切断した素材を据え込みにより、先端面取り形状の所望径の円柱体である第1中間素材W<sub>1</sub>に予備成形する。(図3(a)参照)

第2工程：予備成形された第1中間素材W<sub>1</sub>を前方軸押し出しにより、先端小径部d、中間テーバ部e及び後端大径部fからなる第2中間素材W<sub>2</sub>に成形する。(図3(b)参照)

第3工程：第2中間素材W<sub>2</sub>を据え込みにより、軸部分となる小径部gと外輪部分の外周形状(クローバ状断面)の大径部hとから成る第3中間素材W<sub>3</sub>に成形する。(図3(c)参照)

【0017】第4工程：第3中間素材W<sub>3</sub>を前方軸押し・後方容器押し出しの組合せ押し出しにより、外輪部Aの所望形状に略一致する第4中間素材W<sub>4</sub>を形成する。即ち小径部gが所定形状の軸部分4になり、大径部hが所望形状の内周面(トラック溝面11a・内径面12a)もつ外輪部分1になる。(図3(d)参照)

第5工程：第4中間素材W<sub>4</sub>の全周を略均一なしごき率でしごき加工することにより外輪部Aの仕上げ寸法・形状に成形する。(図4参照)

【0018】第4工程及び第5工程について更に詳細に説明すると、第4工程及び第5工程に使用されるボンチP、P'は、外輪部の外輪部分1の所定の中空部に嵌合する先端成形部P1、P1'とそれに続く外輪部分1の輪郭形状と一致する基端部P2、P2'とから成り、先端成形部P1、P1'は、トラック溝面11aを形成する凸条部と内径面12aを形成する溝部とが円周方向で交互に外周面に配列されており、基端部P2、P2'の外周面は、テーバ面Tを介して内径面12aを形成する溝部へと続いている。

【0019】第4工程に使用されるダイスDは、外輪部分1の輪郭形状と一致する大径孔部D1とその底から続く軸部分に該当する小径孔部D2とで形成されている。第4工程においては、第3中間素材W<sub>3</sub>をダイスDに装填し、ボンチPを第3中間素材W<sub>3</sub>に向かって押圧するのである。第5工程においては、第4工程により成形された第4中間素材W<sub>4</sub>をボンチP'に装填し、ダイスD'により軸部分2から開口端縁部に向かって軸方向に第4中間素材W<sub>4</sub>をしごくのである。

【0020】その際、外輪部分1の内径面部12は、テーバ面が形成され、開口端に向かって肉厚が漸減され、第4工程の後方押し出しによる加工率及び第5工程のしごき率が漸増する。これにより、この内径面部12と第4工程の後方押し出しにおける加工率が大きいトラック溝底部11bとにおいて外輪部分1の開口端縁が略一様化され、不揃いが抑止される。そして、成形において外輪部分1の開口端縁の全周一様化を果す内径面部12におけるテーバ面13は、等速形自在軸継手において屈曲された場合にも、内輪部Bの軸部分4が外輪部分1の開口端縁に当

10

20

30

40

50

接干渉するのを回避する。

【0021】なお、内径面部12の開口部ではしごき率が変化するが、しごき率が変化するののは開口部のみであるため、トラック溝面11aの精度が要求される部分には殆ど影響がない。上記の外輪部の製造方法は、外輪部のカップ状の外輪部分1と軸部分2とを一体に成形しているが、外輪部分1のみの成形でもよい。又、外輪部分1の外形状が円筒形であってもよい。

【0022】

【発明の効果】この発明の等速形自在軸継手における外輪部の製造方法により製造される外輪部においては、トラック溝部と内径面部が円周方向で交互に形成された外輪部分の内径面部の開口端縁部は肉薄となっている。例えば、内径面の開口端縁域は外拡がりのテーパ面となり、内径面部は開口端に向かって肉厚が漸減される。

【0023】従って、製造、即ち後方押出し及びしごき加工において、内径面部の開口部の素材の加工率（しごき率）が漸増されるので、この内径面部と後方押出しによる加工率が大いトラック溝底部とにおいて外輪部分の開口端縁が全周一様化され、不揃いが抑止される。

【0024】そのため、開口端縁を同一平面上にするための切削等による仕上げ加工が不要となり、生産性が高まる。又、全周を略均一なしごき率でしごき加工が行われるため、トラック溝部は高精度に加工され得る。

【0025】そして、成形における内径面部の開口端縁部域のテーパ付けは、単に外輪部分の開口端縁の全周一様化を果すだけでなく、等速形自在軸継手において屈曲された場合に、内輪部の軸部分が外輪部分の開口端縁に当接干渉するのを回避するという効果をもたらす。そこで、塑性加工による成形後に、改めて当接干渉回避のために切削等によるテーパ面加工をしなくてもよい。

【0026】要するに、この発明の等速形自在軸継手における外輪部の製造方法では、外輪部の外輪部分の開口端縁における不揃い抑止と、内輪部の軸部分の外輪部分の開口端縁における当接干渉の回避とを一挙に実現し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態における製造方法で製造された外輪部が用いられる等速形自在軸継手の側断面図

である。

【図2】この発明の実施の形態における製造方法で製造された等速形自在軸継手の外輪部（開口端縁側）の正面図である。

【図3】この発明の実施の形態における等速形自在軸継手の外輪部の製造方法における据え込み予備成形（第1工程）、前方軸押出し（第2工程）、据え込み（第3工程）及び前方軸押し・後方容器押出しの組合せ押出し（第4工程）の説明図である。

【図4】この発明の実施の形態における等速形自在軸継手の外輪部の製造方法におけるしごき（第5工程）の説明図である。

【符号の説明】

A 外輪部

1 外輪部分

11 トラック溝部

11a トラック溝面

11b トラック溝底部

12 内径面部

12a 内径面

13 テーパ面

2 軸部分

B 内輪部

3 内輪部分

31 環体

32 耳軸

33 球面ローラ

W<sub>1</sub> 第1中間素材

W<sub>2</sub> 第2中間素材

W<sub>3</sub> 第3中間素材

W<sub>4</sub> 第4中間素材

P, P' ボンチ

D ダイス

d 先端小径部

e 中間テーパ部

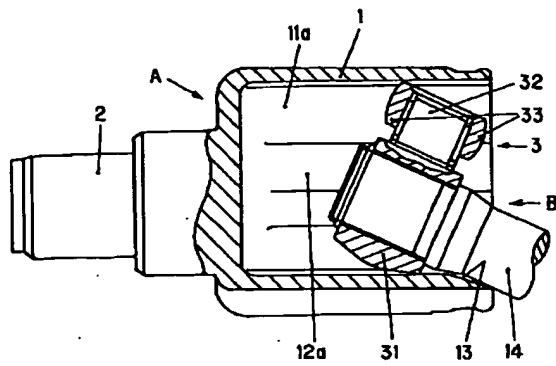
f 後端大径部

g 小径部

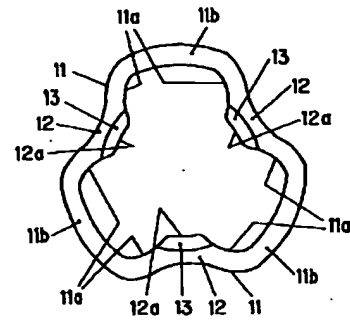
h 大径部



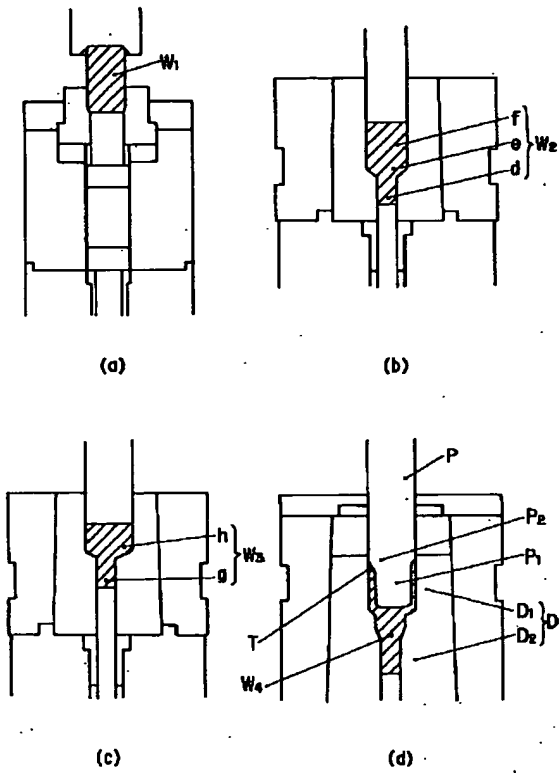
【図1】



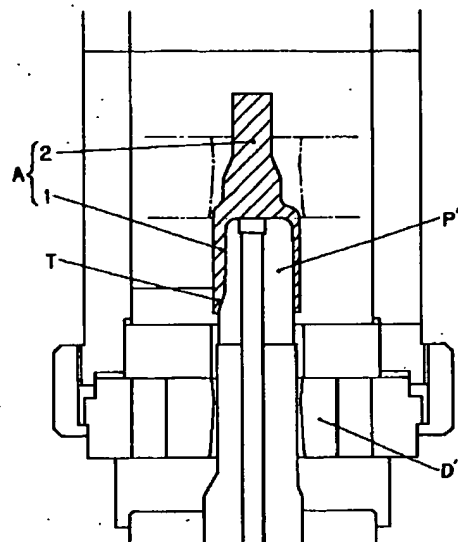
【図2】



【図3】



【図4】



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-61576  
(P2000-61576A)

(43) 公開日 平成12年2月29日 (2000. 2. 29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターマート <sup>*</sup> (参考)
B 2 1 K	1/14	B 2 1 K 1/14	A 4 E 0 8 7
B 2 1 J	5/06	B 2 1 J 5/06	A
F 1 6 D	3/20	F 1 6 D 3/20	J
	3/205	3/205	M

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-251765

(22) 出願日 平成10年8月24日 (1998. 8. 24)

(71) 出願人 000003470

豊田工機株式会社

愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地

(72) 発明者 青山 裕志

愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 豊田工  
機株式会社内

(72) 発明者 田村 祐司

愛知県刈谷市朝日町1丁目1番地 豊田工  
機株式会社内

(74) 代理人 100093539

弁理士 遠藤 善二郎 (外1名)

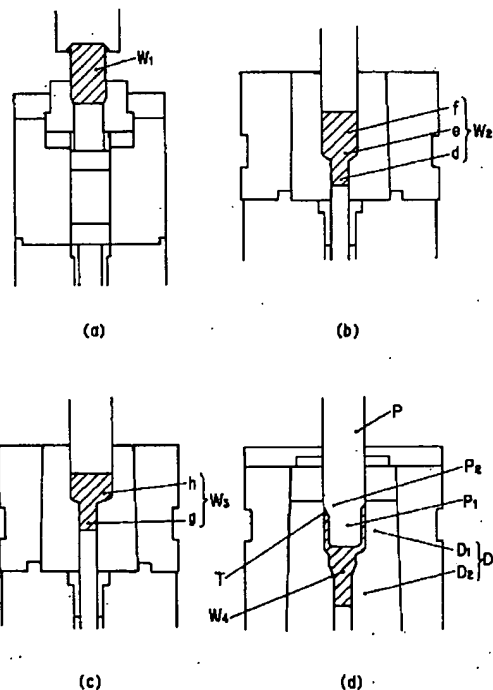
Fターム (参考) 4E087 AA08 AA10 CA22 CA24 CA25  
CA33 DB06 EC18 EC22 EC37  
HA23

## (54) 【発明の名称】 等速形自在軸継手における外輪部の製造方法

## (57) 【要約】

【課題】 等速形自在軸継手の外輪部の塑性加工における改良

【解決手段】 等速形自在軸継手における内径部と転動体が係合するトラック溝部が円周方向に交互に列設されたカップ形状の外輪部を製造する方法は、素材を据え込みにより、先端面取り形状の所望径の円柱体である第1中間素材 $W_1$ に予備成形し、第1中間素材を前方軸押しにより、先端小径部 $d$ 、中間テーパ部 $e$ 及び後端大径部 $f$ からなる第2中間素材 $W_2$ に成形し、第2中間素材を据え込みにより、軸部分となる小径部 $g$ と外輪部分の外周形状の大径部 $h$ とから成る第3中間素材 $W_3$ に成形し、第3中間素材を前方軸押し・後方容器押しとの組合せ押しにより、内輪部の転動体が係合するトラック溝面及び内径面が円周方向で交互に内周面に配列され、且つ内径面が開口端縁部において外拡がりのテーパ面となっている外輪部の所望形状に略一致する第4中間素材 $W_4$ を形成し、第4中間素材をしごきにより外輪部の仕上げ寸法・形状に成形する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 素材を前方軸押し・後方容器押し出しの組合せ押し出し及びしごきにより、内輪部の転動体が係合するトラック溝面及び内径面が円周方向で交互に内周面に配列され、且つ開口端縁部における内径面域が肉薄である形状にカップ形状部を成形する等速形自在軸継手の外輪部の製造方法。

【請求項2】 開口端縁部における内径面域が肉薄である形状は、内径面が開口端縁部において外拡がりのテーパ面となっている形状である請求項1に記載の等速形自在軸継手の外輪部の製造方法。

【請求項3】 等速形自在軸継手における内径部と転動体が係合するトラック溝部が円周方向に交互に列設されたカップ形状部をもつ外輪部を製造する次の工程を含む製造方法。

(1) 素材を据え込みにより、所望径の円柱体である第1中間素材に予備成形する。

(2) 第1中間素材を前方軸押し出しにより、先端小径部、中間テーパ部及び後端大径部からなる第2中間素材に成形する。

(3) 第2中間素材を据え込みにより、軸部分となる小径部と外輪部分の外周形状の大径部とから成る第3中間素材に成形する。

(4) 第3中間素材を前方軸押し・後方容器押し出しの組合せ押し出しにより、内輪部の転動体が係合するトラック溝面及び内径面が円周方向で交互に内周面に配列され、且つ内径面が開口端縁部において外拡がりのテーパ面となっている外輪部の所望形状に略一致する第4中間素材を形成する。

(5) 第4中間素材をしごきにより外輪部の仕上げ寸法・形状に成形する。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、転動体を支持した内輪部と転動体に係合する外輪部とから構成される等速形自在軸継手の外輪部の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の技術による転動体を支持した内輪部と転動体に係合する外輪部とから構成される等速形自在軸継手の外輪部を鍛造としごきにより製造する製造方法には、例えば特公昭64-1220号公報及び特公平2-54171号公報に開示されているような方法がある。

【0003】特公昭64-1220号公報に開示されている方法では、トラック溝部や内径部を形成するように鍛造されたカップ状内輪部分をしごき加工で仕上げるのに際し、トラック溝部と内径部との肉厚の差により端縁部の軸線方向の不揃いを防止するために、トラック溝部と内径部との肉厚に予め差をつけてカップ状素材を鍛造しておき、軸方向伸び量を略一定にしている。又、特公

平2-54171号公報に開示されている方法では、均等厚肉部、均等薄肉部、厚肉から薄肉への変化部の各部のしごき率が均一になるようにして、軸方向伸び量を略一定にしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】特公昭64-1220号公報に開示されている方法では、トラック溝底部、トラック溝部、内径面部のしごき率に大きな差異が生じるため、これらを均一なしごき率でしごき加工を行う一般的な工法と比較して、精度を必要とするトラック溝部（トラック溝面）の精度が悪化する。

【0005】そして、ローラとの接点となるトラック溝部の強度を確保するために、トラック溝底部よりもトラック溝部の肉厚を厚くする必要があるが、内径面部の肉厚を厚くした方が外輪の成形性が良い。又、内径面部の肉厚を厚くした方が外輪の外形形状がなだらかなるため、ブーツ組付け時のシール性も確保し易い。しかし、上記公報に開示されている方法では、トラック溝部及び内径面部の肉厚を薄くし、トラック溝底部の肉厚を厚くしているため、トラック溝部の強度及び外輪の成形性が悪く、又、ブーツのシール性も悪い。

【0006】特公平2-54171号公報に開示されている方法では、全周でしごき率が均一でありトラック溝部の精度の悪化はなく、又、外形形状が円筒状であるため成形性及びブーツのシール性は良いが、次のような問題がある。円柱素材を後方押し出しによりカップ状の中間素材に成形する際に、この中間素材の肉厚に差があるため、加工率の差により薄肉部（トラック溝底部）が軸方向に延びてしまう。従って、この中間素材を全周均一なしごき率でしごき加工を行っても、元々の中間素材の端面が軸方向に不揃いであるため、しごき加工後の端面は揃わない。

【0007】又、上記の従来の技術における2つの方法では、開口端縁に面取り部を切削加工しなければならない。つまり、上記の2つの方法では、カップ状の外輪部分の端縁部の軸線方向の不揃いを防止するためにトラック溝部と内径部との肉厚に予め差をつけているだけであり、それで製造された外輪部は、等速形自在軸継手の屈曲において内輪部の軸部分が外輪部分の開口端縁に当接干渉するので、屈曲角が制限され、屈曲角を大きくするためには、外輪部分の開口端縁の当接干渉域を削り取らねばならない。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】この発明による等速形自在軸継手における内径部と転動体が係合するトラック溝部が円周方向に交互に列設されたカップ形状部をもつ外輪部材を製造する方法は、次のような工程を含んでいる。

【0009】(1) 素材を据え込みにより、所望径の円柱体である第1中間素材に予備成形する。

(2) 第1中間素材を前方軸押しにより、先端小径部、中間テーパ部及び後端大径部からなる第2中間素材に成形する。

(3) 第2中間素材を据え込みにより、軸部分となる小径部と外輪部分の外周形状の大径部とから成る第3中間素材に成形する。

【0010】(4) 第3中間素材を前方軸押し・後方容器押し出しの組合せ押し出しにより、内輪部の転動体が係合するトラック溝面及び内径面が円周方向で交互に内周面に配列され、且つ内径面が開口端縁部において外拡がりのテーパ面となっている外輪部の所望形状に略一致する第4中間素材を形成する。

(5) 第4中間素材をしごきにより外輪部の仕上げ寸法・形状に成形する。

【0011】

【発明の実施の形態】この発明の実施の形態における転動体を支持した内輪部と転動体に係合する外輪部とから構成される等速形自在軸継手の外輪部、即ち内径面と転動体が係合するトラック溝面とが円周方向で交互に内周面に形成されたカップ体(外輪部分)と軸部分とからなるを備えた外輪部の製造方法について図面に従って説明する。

【0012】トリボード形軸継手である等速形自在軸継手は、図1及び図2に示すようにカップ状の外輪部分1と軸部分2とが結合して形成された外輪部Aと、ローラ等の転動体を回転自在に外周面に支持した内輪部分3と軸部分4とが結合して形成された内輪部Bとから構成されている。

【0013】即ち、外輪部分1内に内輪部分3が挿入され、外輪部分1の内周面に平行に列設された軸線方向の各トラック溝部11に内輪部分3に支持された転動体が係合されている。図示の例では、内輪部Bは、軸部分4の先端部に嵌着された環体31の外周面から円周等間隔(120度間隔)で放射方向に突出した3本の耳軸32の夫々に転動体である球面ローラ33が回転自在に支持されて構成されている。

【0014】外輪部Aの外輪部分1は、転動体が係合するトラック溝面11aを形成するトラック溝部11と内径面12aを形成する内径面部12とが円周方向で交互に内周面に配列されている。図示の例では、トラック溝部11と内径面部12が3箇所ずつ形成されているので、外輪部分1の断面がクローバ状である。(図2参照)

【0015】しかも、等速形自在軸継手における屈曲状態で、内径面部12の開口端縁部が内輪部分3に結合した軸部分4に当接干渉しないように、内径面部12の開口端縁部は肉薄となっている。例えば、図示の例のように、外輪部分1の内径面12aは、開口端縁部でテーパ面13となっている。

【0016】上記の外輪部材1は、プレスにより下記の

工程で製造される。

第1工程：丸鋼から適宜の長さで切断した素材を据え込みにより、先端面取り形状の所望径の円柱体である第1中間素材 $W_1$ に予備成形する。(図3(a)参照)

第2工程：予備成形された第1中間素材 $W_1$ を前方軸押し出しにより、先端小径部d、中間テーパ部e及び後端大径部fからなる第2中間素材 $W_2$ に成形する。(図3(b)参照)

第3工程：第2中間素材 $W_2$ を据え込みにより、軸部分となる小径部gと外輪部分の外周形状(クローバ状断面)の大径部hとから成る第3中間素材 $W_3$ に成形する。(図3(c)参照)

【0017】第4工程：第3中間素材 $W_3$ を前方軸押し・後方容器押し出しの組合せ押し出しにより、外輪部Aの所望形状に略一致する第4中間素材 $W_4$ を形成する。即ち小径部gが所定形状の軸部分4になり、大径部hが所望形状の内周面(トラック溝面11a・内径面12a)もつ外輪部分1になる。(図3(d)参照)

第5工程：第4中間素材 $W_4$ の全周を略均一なしごき率でしごき加工することにより外輪部Aの仕上げ寸法・形状に成形する。(図4参照)

【0018】第4工程及び第5工程について更に詳細に説明すると、第4工程及び第5工程に使用されるボンチP、P'は、外輪部Aの外輪部分1の所定の中空部に嵌合する先端成形部P1、P1'とそれに続く外輪部分1の輪郭形状と一致する基端部P2、P2'とから成り、先端成形部P1、P1'は、トラック溝面11aを形成する凸条部と内径面12aを形成する溝部とが円周方向で交互に外周面に配列されており、基端部P2、P2'の外周面は、テーパ面Tを介して内径面12aを形成する溝部へと続いている。

【0019】第4工程に使用されるダイスDは、外輪部分1の輪郭形状と一致する大径孔部D1とその底から続く軸部分に該当する小径孔部D2とで形成されている。第4工程においては、第3中間素材 $W_3$ をダイスDに装填し、ボンチPを第3中間素材 $W_3$ に向かって押圧するのである。第5工程においては、第4工程により成形された第4中間素材 $W_4$ をボンチP'に装填し、ダイスD'により軸部分2から開口端縁部に向かって軸方向に第4中間素材 $W_4$ をしごくのである。

【0020】その際、外輪部分1の内径面部12は、テーパが形成され、開口端に向かって肉厚が漸減され、第4工程の後方押し出しによる加工率及び第5工程のしごき率が漸増する。これにより、この内径面部12と第4工程の後方押し出しにおける加工率が大きいトラック溝底部11bとにおいて外輪部分1の開口端縁部が略一様化され、不揃いが抑止される。そして、成形において外輪部分1の開口端縁部の全周一様化を果す内径面部12におけるテーパ13は、等速形自在軸継手において屈曲された場合にも、内輪部Bの軸部分4が外輪部分1の開口端縁部に当

接干渉するのを回避する。

【0021】なお、内径面部12の開口部ではしごき率が変化するが、しごき率が変化するののは開口部のみであるため、トラック溝面11aの精度が要求される部分には殆ど影響がない。上記の外輪部の製造方法は、外輪部のカップ状の外輪部分1と軸部分2とを一体に成形しているが、外輪部分1のみの成形でもよい。又、外輪部分1の外形状が円筒形であってもよい。

【0022】

【発明の効果】この発明の等速形自在軸継手における外輪部の製造方法により製造される外輪部においては、トラック溝部と内径面部が円周方向で交互に形成された外輪部分の内径面部の開口端縁部は肉薄となっている。例えば、内径面の開口端縁部は外拡がりのテーパ面となり、内径面部は開口端に向って肉厚が漸減される。

【0023】従って、製造、即ち後方押出し及びしごき加工において、内径面部の開口部の素材の加工率（しごき率）が漸増されるので、この内径面部と後方押出しによる加工率が大いトラック溝底部とにおいて外輪部分の開口端縁が全周一様化され、不揃いが抑止される。

【0024】そのため、開口端縁を同一平面上にするための切削等による仕上げ加工が不要となり、生産性が高まる。又、全周を略均一なしごき率でしごき加工が行われるため、トラック溝部は高精度に加工され得る。

【0025】そして、成形における内径面部の開口端縁部域のテーパ付けは、単に外輪部分の開口端縁の全周一様化を果すだけでなく、等速形自在軸継手において屈曲された場合に、内輪部の軸部分が外輪部分の開口端縁に当接干渉するのを回避するという効果をもたらす。そこで、塑性加工による成形後に、改めて当接干渉回避のために切削等によるテーパ面加工をしなくてもよい。

【0026】要するに、この発明の等速形自在軸継手における外輪部の製造方法では、外輪部の外輪部分の開口端縁における不揃い抑止と、内輪部の軸部分の外輪部分の開口端縁における当接干渉の回避とを一挙に実現し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態における製造方法で製造された外輪部が用いられる等速形自在軸継手の側断面図

である。

【図2】この発明の実施の形態における製造方法で製造された等速形自在軸継手の外輪部（開口端縁側）の正面図である。

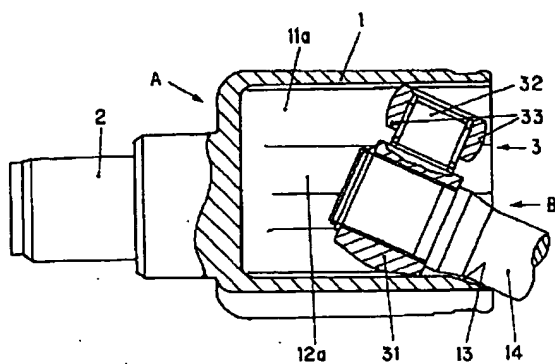
【図3】この発明の実施の形態における等速形自在軸継手の外輪部の製造方法における据え込み予備成形（第1工程）、前方軸押出し（第2工程）、据え込み（第3工程）及び前方軸押し・後方容器押出しの組合せ押出し（第4工程）の説明図である。

【図4】この発明の実施の形態における等速形自在軸継手の外輪部の製造方法におけるしごき（第5工程）の説明図である。

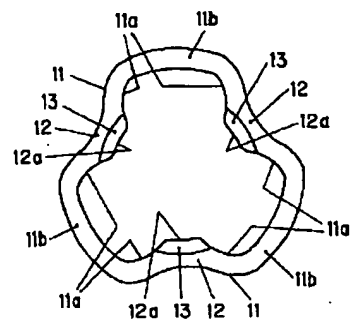
【符号の説明】

- A 外輪部
- 1 外輪部分
- 11 トラック溝部
- 11a トラック溝面
- 11b トラック溝底部
- 12 内径面部
- 12a 内径面
- 13 テーパ面
- 2 軸部分
- B 内輪部
- 3 内輪部分
- 31 環体
- 32 耳軸
- 33 球面ローラ
- W<sub>1</sub> 第1中間素材
- W<sub>2</sub> 第2中間素材
- W<sub>3</sub> 第3中間素材
- W<sub>4</sub> 第4中間素材
- P, P' ポンチ
- D ダイス
- d 先端小径部
- e 中間テーパ部
- f 後端大径部
- g 小径部
- h 大径部

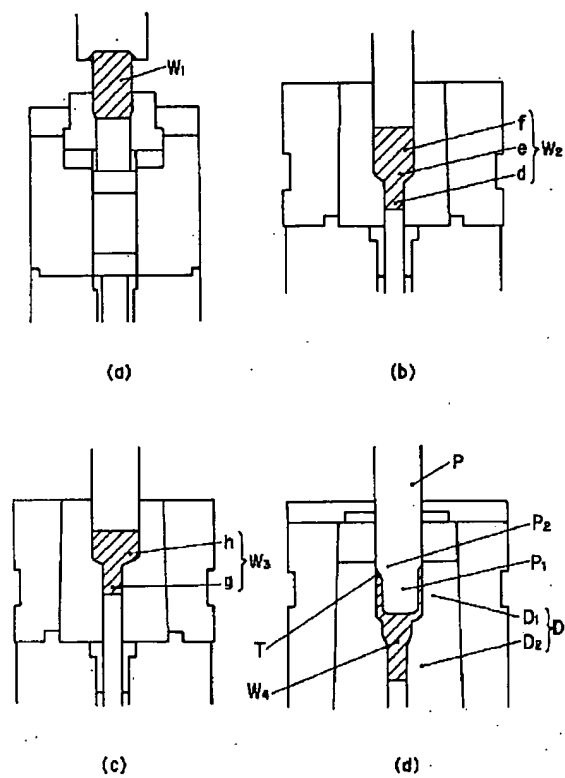
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

